COMMUNICATION PRÉALABLE

AU

SUJET DE DIFFÉRENCES DE POTENTIEL

EXISTANT

EN DIVERS POINTS DES NERFS PENDANT LE FONCTIONNEMENT VITAL

PAR

Ernest SOLVAY, Paul HEGER et Léon GERARD.

INSTITUT SOLVAY DE BRUXELLES

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 112.

—

1891

COMMUNICATION PRÉALABLE

AU

SUJET DE DIFFÉRENCES DE POTENTIEL

EXISTANT

EN DIVERS POINTS DES NERFS PENDANT LE FONCTIONNEMENT VITAL

PAR

Ernest SOLVAY, Paul HEGER et Léon GERARD.

INSTITUT SOLVAY DE BRUXELLES

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 112.

—

1891

Hommage des aut

COMMUNICATION PRÉALABLE

AU

SUJET DE DIFFÉRENCES DE POTENTIEL

EXISTANT

EN DIVERS POINTS DES NERFS PENDANT LE FONCTIONNEMENT VITAL

PAR

Ernest SOLVAY, Paul HEGER et Léon GERARD.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 112.

—

1891

Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*,
3me série, tome XXI, no 6; 1891.

COMMUNICATION PRÉALABLE

AU

SUJET DE DIFFÉRENCES DE POTENTIEL

EXISTANT

EN DIVERS POINTS DES NERFS PENDANT LE FONCTIONNEMENT VITAL (1).

Il résulte de l'exposé publié récemment par l'un de nous (2), que M. Ernest Solvay est l'auteur d'une théorie qui a pour objet de définir le rôle de l'électricité dans les phénomènes de la vie.

Une première série de théorèmes physiologiques qu'il a déduits de l'ensemble de son système, se rapporte à la distribution dans l'organisme animal, particulièrement par le système nerveux, de l'énergie potentielle sous forme d'électricité, produite par l'oxydation musculaire.

Il résulte des déductions de M. Ernest Solvay, que le siège de la production de l'énergie étant le muscle, les nerfs servent, soit comme agents de transmission de cette énergie pour produire des mouvements, soit comme avertisseurs des modifications électriques produites par les réactions sensorielles, soit encore comme des distributeurs de l'énergie potentielle dans l'individu.

Cette déduction logique de l'ensemble du système de

---

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. XXI, n° 6, pp. 811-816, 1891.

(2) *Le programme de l'Institut Solvay, conférence donnée à l'Université de Bruxelles*, par le Dr P. Heger, professeur de physiologie, 11 mars 1891.

M. Solvay passerait de l'état d'hypothèse à l'état de fait, si des manifestations électriques, d'ordre et de signes différents, étaient démontrées expérimentalement dans les nerfs vivants, sous l'influence des excitations extérieures ou des mouvements réactionnels que ces excitations provoquent.

Dans le but de faire cette vérification, des expériences ont été établies en conformité du programme préindiqué, sur le nerf vivant et *in situ*.

A cet effet, nous avons en général opéré sur le sciatique (et parfois sur d'autres nerfs) du rat, du lapin, du chien et du mouton.

Deux électrodes ont été appliquées. avec les soins nécessaires, en deux points de la surface du nerf, à une distance l'une de l'autre de 20 à 40 millimètres.

Il a été évité autant que possible de blesser le nerf en le dénudant ou même de sectionner ses diramations visibles; le nerf en expérience est soigneusement isolé du contact avec les muscles ou avec les tissus disséqués, les électrodes sont également protégées de tout contact avec les liquides épanchés.

Ces précautions sont indispensables au succès de l'expérience, chacune des parties vivantes en présence ayant une polarité déterminée.

La présence d'un exsudat lymphatique ou sanguin suffit pour établir un court circuit ou des contre-forces électromotrices, et par conséquent pour annuler l'expérience.

La lésion même très partielle du névrilemme suffit à mettre en jeu les actions électriques observées par M. Du Bois-Reymond dans le nerf détaché de l'organisme.

Il importe de bien séparer ces manifestations des états de charge observés dans le nerf vivant, états variables, dont les signes électriques et les valeurs sont uniquement liés aux réactions de l'individu.

Les électrodes sont reliées au galvanomètre à réflexion de Sir W. Thomson. Les déviations sont observées par le système de l'échelle et du télescope. L'instrument employé est particulièrement sensible. Non shunté, il a une résistance de 6,000 ohms. L'échelle étant placée à 385 millimètres du miroir et la lecture étant faite à la lunette à la distance de 985 millimètres, l'instrument dévie d'un degré de l'échelle pour volt 0,000014. La sensibilité de l'instrument peut être portée, au besoin, à 1 degré de l'échelle pour v. 0,000001. Le grossissement de la lunette permet d'apprécier facilement le dixième de degré de l'échelle.

Les déviations ont été souvent observées avec des shunts au dixième et parfois au centième, lorsque l'amplitude des déplacements et surtout leur soudaineté pouvaient compromettre la conservation de l'équipage mobile.

Les différences de potentiel observées ont varié de v. 0,000150 à v. 0,003000 dans les cas les plus ordinaires (150 à 3000 microvolts).

Dans certains cas, spécialement lors de l'intoxication du sujet par le curare, nous avons observé des différences de v. 0,04 (40000 microvolts).

L'emploi d'un galvanomètre très sensible et à faible masse dans l'équipage mobile est indispensable. Les galvanomètres du type de Wiedemann ayant une sensibilité environ vingt-cinq fois plus faible et surtout les galvanomètres du type de ceux employés autrefois ne peuvent permettre de répéter ces expériences.

A ce sujet, il y a lieu de remarquer que l'instrument employé n'étant pas apériodique des manifestations de signes contraires se succédant assez rapidement ont parfois donné lieu, si pas à des difficultés d'observation, tout au moins à une diminution assez notable de l'importance des lectures.

L'emploi des électromètres capillaires est indiqué par leur apériodicité et la faiblesse des masses en mouvement; néanmoins, il est entouré de difficultés sérieuses à raison de la soudaineté même des pulsations et des déplacements brusques du zéro-repère de l'instrument, produits par l'intensite des phénomènes observés.

Nous pensons pouvoir, en nous entourant de précautions particulières, arriver à publier ultérieurement une nouvelle série d'observations en cours à l'Institut Solvay, pour permettre de comparer l'emploi des deux méthodes et d'en déduire les valeurs absolues des différences de potentiel causés dans le nerf par les actions motrices et les excitations.

En nous servant du système préindiqué, il nous a été donné de constater par des séries d'expériences répétées depuis le mois d'octobre 1889 :

A. Dans le nerf sciatique (nerfs rachidiens);

1° A l'état de repos il existe entre deux points d'un même nerf une différence de potentiel;

2° Cette différence n'est pas proportionnelle à l'écartement des électrodes (1);

3° Cette différence se maintient en gardant une valeur

(1) C'est-à-dire à la longueur de la portion du nerf comprise entre les électrodes.

assez fixe, tant qu'il ne se produit chez l'animal en observation, et particulièrement dans la région de distribution du nerf observé, ni impression extérieure, ni mouvement;

4° Au contraire, tout mouvement réflexe ou volontaire dans le membre détermine une modification électrique du nerf, modification qui a le caractère d'un phénomène de charge dont la valeur est liée à l'importance du mouvement effectué;

5° Certaines impressions (même portées sur des régions éloignées du territoire de distribution du nerf) donnent lieu à des phénomènes électriques de signe contraire à ceux que l'on a observés pendant le mouvement.

Ces phénomènes sont plus intenses après des impressions portées sur le territoire de distribution du nerf;

6° L'anesthésie progressive de l'animal par le chloroforme, l'éther, la morphine diminue progressivement les manifestations électriques consécutives aux impressions;

7° Les alcaloïdes qui modifient profondément les fonctions motrices (curare, strychnine) provoquent des perturbations profondes dans les manifestations électriques mentionnées au 4° et au 5°.

B. Dans le nerf sympathique, nous avons opéré sur les rameaux cervicaux et splanchniques du lapin et du chien; pour atteindre le splanchnique, une fenêtre était pratiquée dans la région dorsale de la paroi thoracique.

Dans ces conditions et avec les mêmes précautions que plus haut, nous avons constaté :

1° Les électrodes étant placées toutes deux sur le même rameau nerveux, il n'existe entre ces deux points que des différences de potentiel faibles, relativement à celles que l'on observe dans le nerf sciatique;

2° Les impressions subies par l'animal et les mouvements réactionnels, quelles que soient les causes qui les provoquent, retentissent en modifiant ces différences de potentiel dans des sens opposés ;

3° En comparant les signes des charges électriques constatées dans le sympathique avec ceux des charges constatées au même moment dans un nerf rachidien (sciatique) du même animal, nous avons observé que les manifestations électriques, dans le sympathique, étaient concomitantes à des manifestations électriques de signe opposé dans le nerf sciatique.

La présente communication n'a d'autre but que de prendre date; nous aurons l'honneur de communiquer ultérieurement à l'Académie le compte rendu détaillé des expériences faites sur ce sujet à l'Institut Solvay.